

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-127652

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

H04B 1/40

H05K 3/46

(21)Application number : 11-300951

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 22.10.1999

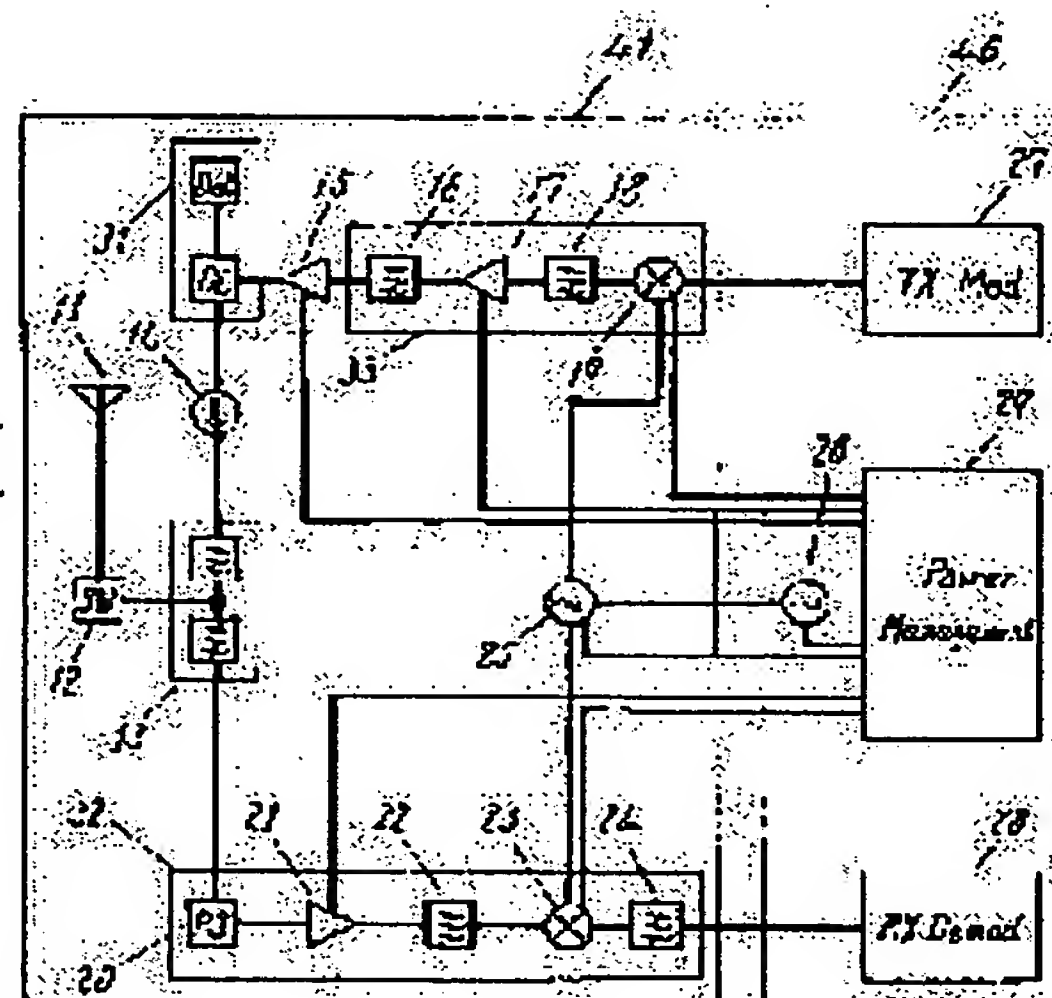
(72)Inventor : SAKAI YUKIO  
TSUNEOKA MICHIO  
MIYAKE EIJI  
ASAKAWA YASUTERU

## (54) HIGH FREQUENCY RADIO

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a high frequency radio utilized for a portable telephone and an information communication terminal from being deteriorated in the reception sensitivity.

**SOLUTION:** The high frequency radio can be prevented from being deteriorated in reception sensitivity by arranging an antenna port 11, an antenna switch 12, an antenna multicoupler 13, an isolator 14, a power amplifier 15, a 1st filter 16, a transmission amplifier 17, a 2nd filter 18, a transfer mixer 19, a phase shifter 20, a low noise amplifier 21, a 3rd filter 22, a reception mixer 23, a 4th filter 24 and a PLL oscillator 25 on one side 41 of a multi-layered board, and arranging a reference signal oscillator 26, a transmission modulator 27, a reception demodulator 28, and a power supply control circuit 289 on another side 46 of the multi-layered board.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-127652

(P2001-127652A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テ-コ-ト(参考)

H 0 4 B 1/10

H 0 4 B 1/10

N 5 E 3 4 6

1/40

1/40

X 5 K 0 1 1

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

5 K 0 5 2

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-300951

(22)出願日 平成11年10月22日(1999. 10. 22)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 堺 幸雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 恒岡 道朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

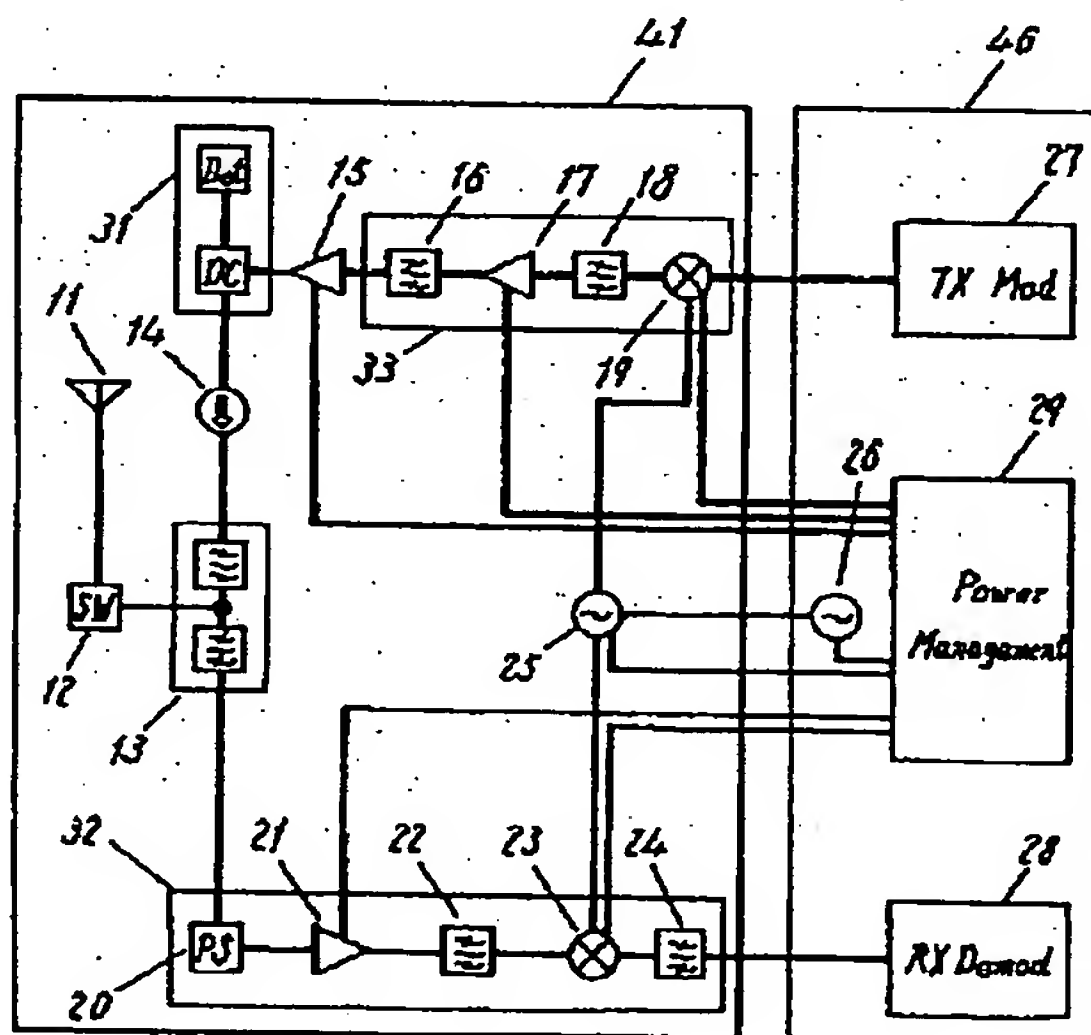
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波無線装置

(57)【要約】

【課題】 携帯電話や情報通信端末に利用される高周波無線回路装置において、高周波無線回路装置の受信感度劣化を防止することを目的とする。

【解決手段】 アンテナポート11、アンテナスイッチ12、アンテナ共用器13、アイソレータ14、電力増幅器15、第1のフィルタ16、送信増幅器17、第2のフィルタ18、送信ミキサ19、移相器20、低雑音増幅器21、第3のフィルタ22、受信ミキサ23、第4のフィルタ24、PLL発振器25を多層基板の一方の面41に配置し、基準信号発振器26、送信変調器27、受信復調器28、電源制御回路29を多層基板の他方の面46に配置することにより、高周波無線回路装置の受信感度劣化を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層基板の一方の面に、アンテナポートとアンテナ共用器のアンテナ端子との間にアンテナスイッチを接続し、前記アンテナ共用器の送信端子と電力増幅器の出力端子との間にアイソレータを接続し、前記電力増幅器の出力端子と電力モニター出力ポートとの間に電力検波器を接続し、前記電力増幅器の入力端子と送信増幅器の出力端子との間に第1のフィルタを接続し、前記送信増幅器の入力端子と送信ミキサのRF出力端子との間に第2のフィルタを接続し、前記送信ミキサのIF入力端子をIF入力ポートとし、前記アンテナ共用器の受信端子と低雑音増幅器の入力端子との間に移相器を接続し、前記低雑音増幅器の出力端子と受信ミキサのRF入力端子との間に第3のフィルタを接続し、前記受信ミキサのIF出力端子とIF出力ポートの間に第4のフィルタを接続し、前記送信ミキサのLO入力端子と前記受信ミキサのLO入力端子とを接続するとともにPLL発振器の出力端子に接続した回路を構成し、前記多層基板の他方の面に、送信変調器と受信復調器と電源制御回路と基準信号発振器と信号接続端子とを設け、前記IF入力ポートを前記送信変調器の出力端子に接続し、前記IF出力ポートを前記受信復調器の入力端子に接続し、前記基準信号発振器の出力を前記PLL発振器の入力端子に接続した高周波無線装置。

【請求項2】 多層基板は、一方の面と他方の面を含め、少なくとも6層以上で構成し、前記一方の面を第1層とし、前記他方の面を第6層とし、接地パターンを第2層および第4層とし、前記一方の面に設けた回路を前記第1層および第3層で接続し、前記他方の面に設けた回路を第5層と前記第6層で接続した請求項1記載の高周波無線装置。

【請求項3】 第1のレギュレータで送信増幅器と送信ミキサと低雑音増幅器と受信ミキサを電源制御し、第2のレギュレータでPLL発振器と基準信号発振器を電源制御し、第3のレギュレータで送信変調器と受信復調器を電源制御した請求項1記載の高周波無線装置。

【請求項4】 電力増幅器を電源制御するトランジスタのドレイン端子は、少なくとも4端子以上で構成し、前記電力増幅器の第1の電源端子と前記電力増幅器の第2の電源端子に前記電源制御するトランジスタのドレイン端子を2端子以上ずつ振り分けることを特徴とした請求項1記載の高周波無線装置。

【請求項5】 受信ミキサのLO入力端子にノッチ回路を設けた請求項1記載の高周波無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話や情報通信端末に利用される高周波無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の高周波無線回路装置は図

6に示す構成となっていた。図6において、11はアンテナポート、12はアンテナスイッチ、13はアンテナ共用器、14はアイソレータ、15は電力増幅器、16は第1のフィルタ、17は送信増幅器、18は第2のフィルタ、19は送信ミキサ、20は移相器、21は低雑音増幅器、22は第3のフィルタ、23は受信ミキサ、24は第4のフィルタ、25はPLL発振器、26は基準信号発振器、27は送信変調器、28は受信復調器、29は電源制御回路であり、これら全てを多層基板の一方の面41に構成し、他方の面は接地パターンとしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 多層基板の一方の面に全ての回路を構成した場合、送信変調器もしくは受信復調器から発生するデジタルノイズがアンテナもしくは低雑音増幅器に混入し、受信感度を劣化させるという課題があった。この高周波無線装置においてはアンテナポートでの受信感度向上が要求されている。

【0004】 本発明は、デジタルノイズを発生させる送信変調器および受信復調器をアンテナポートおよび低雑音増幅器を配置している多層基板の一方の面とは異なる側の他方の面に配置するとともに多層基板の内層に接地パターンを設けることにより、アンテナもしくは低雑音増幅器にデジタルノイズが混入するのを防止し、高周波無線装置の受信感度を向上させることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明による高周波無線回路装置は、多層基板の一方の面に、アンテナポートとアンテナ共用器のアンテナ端子との間にアンテナスイッチを接続し、前記アンテナ共用器の送信端子と電力増幅器の出力端子との間にアイソレータを接続し、前記電力増幅器の出力端子と電力モニター出力ポートとの間に電力検波器を接続し、前記電力増幅器の入力端子と送信増幅器の出力端子との間に第1のフィルタを接続し、前記送信増幅器の入力端子と送信ミキサのRF出力端子との間に第2のフィルタを接続し、前記送信ミキサのIF入力端子をIF入力ポートとし、前記アンテナ共用器の受信端子と低雑音増幅器の入力端子との間に移相器を接続し、前記低雑音増幅器の出力端子と受信ミキサのRF入力端子との間に第3のフィルタを接続し、前記受信ミキサのIF出力端子とIF出力ポートの間に第4のフィルタを接続し、前記送信ミキサのLO入力端子と前記受信ミキサのLO入力端子とを接続するとともにPLL発振器の出力端子に接続した回路を構成し、前記多層基板の他方の面に、送信変調器と受信復調器と電源制御回路と基準信号発振器と信号接続端子とを設け、前記IF入力ポートを前記送信変調器の出力端子に接続し、前記IF出力ポートを前記受信復調器の入力端子に接続し、前記基準信号発振器の出力を前記PLL発振器の入力端子に接続したことを特徴とする



ものである。

【0006】これにより、高周波無線装置のアンテナポートおよび低雑音増幅器にデジタルノイズが混入するのを防止でき、受信感度を向上させることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、多層基板の一方の面に、アンテナポートとアンテナ共用器のアンテナ端子との間にアンテナスイッチを接続し、前記アンテナ共用器の送信端子と電力増幅器の出力端子との間にアイソレータを接続し、前記電力増幅器の出力端子と電力モニター出力ポートとの間に電力検波器を接続し、前記電力増幅器の入力端子と送信増幅器の出力端子との間に第1のフィルタを接続し、前記送信増幅器の入力端子と送信ミキサのRF出力端子との間に第2のフィルタを接続し、前記送信ミキサのIF入力端子をIF入力ポートとし、前記アンテナ共用器の受信端子と低雑音増幅器の入力端子との間に移相器を接続し、前記低雑音増幅器の出力端子と受信ミキサのRF入力端子との間に第3のフィルタを接続し、前記受信ミキサのIF出力端子とIF出力ポートの間に第4のフィルタを接続し、前記送信ミキサのLO入力端子と前記受信ミキサのLO入力端子とを接続するとともにPLL発振器の出力端子に接続した回路を構成し、前記多層基板の他方の面に、送信変調器と受信復調器と電源制御回路と基準信号発振器と信号接続端子とを設け、前記IF入力ポートを前記送信変調器の出力端子に接続し、前記IF出力ポートを前記受信復調器の入力端子に接続し、前記基準信号発振器の出力を前記PLL発振器の入力端子に接続したものであり、高周波無線装置のアンテナポートおよび低雑音増幅器に送信変調器および受信復調器からのデジタルノイズが混入するのを防止できるという作用を有する。

【0008】請求項2記載の発明は、多層基板は、一方の面と他方の面を含め、少なくとも6層以上で構成し、前記一方の面を第1層とし、前記他方の面を第6層とし、接地パターンを第2層および第4層とし、前記一方の面に設けた回路を前記第1層および第3層で接続し、前記他方の面に設けた回路を第5層と前記第6層で接続した請求項1記載の高周波無線装置としたものであり、高周波無線装置の受信感度を向上できるという作用を有する。

【0009】請求項3記載の発明は、第1のレギュレータで送信増幅器と送信ミキサと低雑音増幅器と受信ミキサを電源制御し、第2のレギュレータでPLL発振器と基準信号発振器を電源制御し、第3のレギュレータで送信変調器と受信復調器を電源制御した請求項1記載の高周波無線装置としたものであり、受信待ち受け時間を向上できるという作用を有する。

【0010】請求項4記載の発明は、電力増幅器を電源制御するトランジスタのドレイン端子は、少なくとも4

端子以上で構成し、前記電力増幅器の第1の電源端子と前記電力増幅器の第2の電源端子に前記電源制御するトランジスタのドレイン端子を2端子以上ずつ振り分けることを特徴とした請求項1記載の高周波無線装置としたものであり、高周波無線装置の送信変調歪特性を改善できるという作用を有する。

【0011】請求項5記載の発明は、受信ミキサのLO入力端子にノッチ回路を設けた高周波無線装置であり、高周波無線装置の受信妨害排除特性を向上できるという作用を有する。

【0012】以下、本発明の実施の形態について、図1から図5を用いて説明する。

【0013】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1による高周波無線回路装置を示す電気回路図である。アンテナポート11とアンテナ共用器13との間に接続したアンテナスイッチ12は、外部から高周波無線回路装置を試験するために設けている。本実施の形態においては、スイッチ12は、機械的に信号経路を切り替えるタイプのものを用いているが、半導体素子を用いたものでも構わない。

【0014】アンテナ共用器13は、送信周波数と受信周波数を分離するために設けており、とくに、送信出力が受信側に漏洩しないような分離特性を実現させている。この分離特性は、受信感度が劣化しないように56dB以上としている。本実施の形態では、アンテナ共用器13はSAWにより構成しているが、誘電体で構成してもよい。

【0015】低雑音増幅器21は、受信側の低雑音化のために設けており、システムの受信感度を向上させている。本実施の形態では、低雑音増幅器21の順方向電力利得を16dB以上、雑音指数を1.5dB以下、入力換算の相互変調3次歪み特性を+1dBm以上としている。また、低雑音増幅器21は、利得を可変できるような利得制御型増幅器としており、強電界妨害波にも耐えるようにしている。このとき可変利得範囲は、15dB以上で構成しており、アンテナポート11において、-21dBmの妨害波レベルでも受信感度が劣化しないようにしている。

【0016】移相器20は、アンテナ共用器13と低雑音増幅器21の間に設けることにより、送信周波数帯が複素共役でインピーダンス整合しないように構成している。こうすることにより、送信周波数帯が低雑音増幅器21に混入する電力レベルを低減することができ、その結果、妨害排除特性を向上させることが可能となる。なお、移相器20は、必要でない場合もあることを加えておく。移相器20が、不必要な条件は、アンテナ共用器13の受信端子の送信周波数帯インピーダンスと低雑音増幅器21の入力インピーダンスが、複素共役で整合しない場合である。

【0017】第3のフィルタ22は、受信帯域を通過さ

せるとともに送信帯域を減衰させるフィルタであり、本実施の形態では、SAWを用いた。このとき、送信帯域の減衰量は、15 dB以上としている。

【0018】受信ミキサ23は、受信信号をIF信号に周波数変換するために設けており、デュアルゲート型ミキサで構成した。特性は、順方向電力利得を8 dB以上、雑音指数を8 dB以下、入力換算の相互変調3次歪み特性を+3 dBm以上としている。この特性を満たすために、本実施の形態では、受信ミキサ23にGaAs MESFETデバイスを用いた。

【0019】第4のフィルタ24は、受信ミキサ23で周波数変換したIF信号を通過させるとともに他の帯域を減衰させるために設けており、SAWデバイスで構成している。第4のフィルタ24の出力は、受信復調器28に接続し、受信部を構成している。

【0020】次に送信部を説明する。電力増幅器15とアンテナ共用器13の間にはアイソレータ14を接続しており、電力増幅器15の負荷がアンテナポート11により変動しても電力増幅器15の隣接チャンネル漏洩電力特性が劣化しないようにしている。電力検波回路31は、送信電力をモニターするために設けており、電力増幅器15の負荷変動による影響を低減するため、アイソレータ14の入力側に接続している。

【0021】第1のフィルタ16は、送信帯域を通過させるとともに受信帯域を減衰させるために設けている。受信帯域の減衰量は、30 dB以上としており、電力増幅器15の入力側で受信帯域雑音レベルが、熱雑音レベルとなるようにしている。送信増幅器17は、電力増幅器15が必要とする入力レベルまで増幅するために設けている。本実施の形態では、送信増幅器17は、利得制御型増幅器としており、送信電力を最小出力レベルに変化させた時でも、送信帯域雑音レベルが増加しないようにしている。

【0022】第2のフィルタ18は、送信帯域を通過させるとともに受信帯域を減衰させるために設けている。本実施の形態では、SAWを用いた。送信ミキサ19は、送信IF信号を送信周波数に変換するために設けており、送信変調器27の出力と接続している。PLL発振器25は、受信ミキサ23および送信ミキサ19へのローカル信号源としている。また、基準信号発振器26は、PLL発振器25の基準周波数源である。電源制御回路29は、電力増幅器15、送信増幅器17、送信ミキサ19、低雑音増幅器21、受信ミキサ23、PLL発振器25、基準信号発振器26の電源を制御するために設けている。

【0023】図1に示すごとく本実施の形態においては、多層基板を用いた。多層基板の一方の面41に、アンテナポート11、アンテナスイッチ12、アンテナ共用器13、アイソレータ14、電力増幅器15、第1のフィルタ16、送信増幅器17、第2のフィルタ18、

送信ミキサ19、移相器20、低雑音増幅器21、第3のフィルタ22、受信ミキサ23、第4のフィルタ24、PLL発振器25を配置している。このように多層基板の一方の面41には、VHF帯以上の周波数成分を信号として取り扱う部品を構成させている。

【0024】一方、多層基板の他方の面46には、基準信号発振器26、送信変調器27、受信復調器28、電源制御回路29を配置している。このように多層基板の他方の面46には、HF帯以下の周波数成分を信号として取り扱う部品を構成させている。

【0025】このように配置させることにより、第2層の接地パターン42と第4層の接地パターン44に多層基板の一方の面41で接続される電源ラインおよび利得制御ラインなどの直流ラインを電磁界的に閉じ込めることが可能となり、VHF帯以上の周波数成分を信号として取り扱う多層基板の一方の面41に配置したアンテナポート11、アンテナスイッチ12、アンテナ共用器13、アイソレータ14、電力増幅器15、第1のフィルタ16、送信増幅器17、第2のフィルタ18、送信ミキサ19、移相器20、低雑音増幅器21、第3のフィルタ22、受信ミキサ23、第4のフィルタ24、PLL発振器25に多層基板の他方の面46に配置した送信変調器27および受信復調器28から発生するHF帯の信号成分を中心としたデジタルノイズを混入するのを防ぐことができる。その結果、高周波無線回路装置の受信感度劣化を防止することが可能となる。

【0026】(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2を示す高周波無線回路装置の斜視図である。受信部32と送信部33で囲むようにPLL発振器25を配置させ、アンテナポート11に対し、対角となるような位置に構成している。このように配置させることにより、PLL発振器25からのローカル信号が直接、アンテナポート11に混入しないように配慮している。図2に示すごとく、多層基板の第2層42および第4層44は、接地パターンである。多層基板の一方の面41に配置した回路接続は、多層基板の一方の面41と多層基板の第3層43で実施している。デジタルノイズを発生させる送信変調器27および受信復調器28の回路接続は、多層基板の他方の面46と多層基板の第5層45で実施している。このように第5層45と多層基板の他方の面46で、HF帯以下の周波数成分を信号として取り扱う部品を構成・配置させている。特に、第5層は、直流信号ライン、利得制御ライン、データラインを回路接続させている。

【0027】一方、VHF帯以上の周波数成分を信号として取り扱う部品の回路接続は、多層基板の一方の面41と第2層42と第3層43と第4層44で実施している。このように第1層41から第4層44までをVHF帯以上の周波数成分を信号として取り扱うようにさせている。本実施の形態に示すごとく、多層基板の層方向に



取り扱う信号の周波数成分を分割、配置、接続することにより、多層基板の第2層および第4層で構成した接地パターンがデジタルノイズに対するシールド効果をより一層、向上させることになり、結果として、高周波無線回路装置の受信感度劣化防止効果を高めることになる。

【0028】（実施の形態3）本実施の形態においては、図3に示すように電源制御回路29でコントロールする回路を4つに分けている。1つ目は、電力増幅器15、2つ目は、送信増幅器17、送信ミキサ19、低雑音増幅器21、受信ミキサ23、3つ目は、PLL発振器25、基準信号発振器26、4つ目は、送信変調器27、受信復調器28である。1つ目の電力増幅器15は、PチャネルMOSFETで電源制御70を実施している。これにより、送信時に最も電流が流れる電力増幅器15を個別で電源制御することが可能となる。

【0029】次に2つ目の電源制御71についてであるが、本実施の形態では、送信側の小信号ブロックを構成する送信部33と受信側のブロックを構成する受信部32の電源をまとめている。このようにまとめることにより、送信部33の電源ラインにトランジスタスイッチを追加するだけで、送信部33を独立制御することができるとともに受信部32を電源制御する時には、送信部33も連動させて制御することが可能となる。

【0030】3つ目の電源制御72については、PLL発振器25、基準信号発振器26のまとめ方である。このように発振ブロックだけをまとめることにより、システム立ち上げ時のタイミング同期に必要な回路ブロックだけ動作させることが可能となる。

【0031】4つ目の電源制御73は、送信変調器27、受信復調器28であるが、これは、デジタル部を常時立ち上げるために設けている。デジタル部を常時立ち上げることにより、システム動作を常時監視することが可能となり、必要な回路に必要なタイミングだけ、電源を制御させることが可能となる。このように分類させることにより、受信待ち受け時に必要な回路部分（送信増幅器17、送信ミキサ19、低雑音増幅器21、受信ミキサ23）だけ間欠動作させることができるので、結果として、受信待ち受け時間を伸ばすことが可能となる。

【0032】（実施の形態4）図4は、本発明の実施の形態4を示す高周波無線回路装置の電気回路図である。図4に示すごとく、電力増幅器15の第1の電源端子51と第2の電源端子52は、PチャネルMOSFET50のドレイン53に接続している。このとき、電力増幅器15の第1の電源端子51と第2の電源端子52は、PチャネルMOSFET50のドレイン53の4つの端子を二分するように接続している。そしてこの状態において、第1のコンデンサ48が電力増幅器15の第1の電源端子51と接地の間に接続されており、第2のコンデンサ49が電力増幅器15の第2の電源端子52と接地の間に接続されている。

【0033】これにより、第1のコンデンサ48と第1の電源端子51の線路でフィルタが構成され、第2のコンデンサ49と第2の電源端子52の線路でフィルタが構成される。このとき構成されるフィルタは、電力増幅器15の動作周波数に対して電源端子から混入するノイズ成分を除去できる効果的なフィルタである。

【0034】電源端子51と電源端子52を接続してしまうと、線路長が短くなり、電力増幅器15の動作周波数より高い周波数で効果的なフィルタとなってしまう、電力増幅器15で増幅された送信出力波の変調歪特性の劣化を防止することができなくなってしまう。

【0035】本実施の形態に示すように、電力増幅器15の第1の電源端子51と第2の電源端子52を分離することにより、それぞれの電源端子が独立した状態で高周波分離でき、その結果、電力増幅器15で増幅された送信出力波の変調歪特性の劣化を防止することが可能となる。

【0036】（実施の形態5）図5は、本発明の実施の形態5を示す高周波無線回路装置の電気回路図である。図5に示すごとく、ノッチフィルタ47が、PLL発振器25の出力に接続されている。本実施の形態では、ノッチフィルタ47の周波数を送信周波数帯としている。このノッチフィルタ47は、SAW、LC、誘電体でもよいが、回路構成を簡素化するため、送信周波数帯において自己共振周波数となるようなチップ型コンデンサを使用している。

【0037】このように構成することにより、電力増幅器15で増幅された送信信号が、受信ミキサ23に混入するのを防ぐことができる。その結果、受信感度の劣化を防止することが可能となる。なお、受信ミキサ23に混入する送信信号レベルおよび他の雑音レベルが、受信感度の劣化を引き起こさないレベルすなわち、熱雑音レベル以下であれば、ノッチフィルタ47が不要となることを加えておく。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、高周波無線回路装置のアンテナポートおよび低雑音増幅器へのデジタルノイズの混入を防止することが可能となり、受信感度を劣化させるという課題を解決することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による高周波無線回路装置を示す電気回路図

【図2】本発明の実施の形態2による高周波無線回路装置を示す斜視図

【図3】本発明の実施の形態3による高周波無線回路装置を示す電気回路図

【図4】本発明の実施の形態4による高周波無線回路装置を示す電気回路図

【図5】本発明の実施の形態5による高周波無線回路装

置の要部構成を示す電気回路図

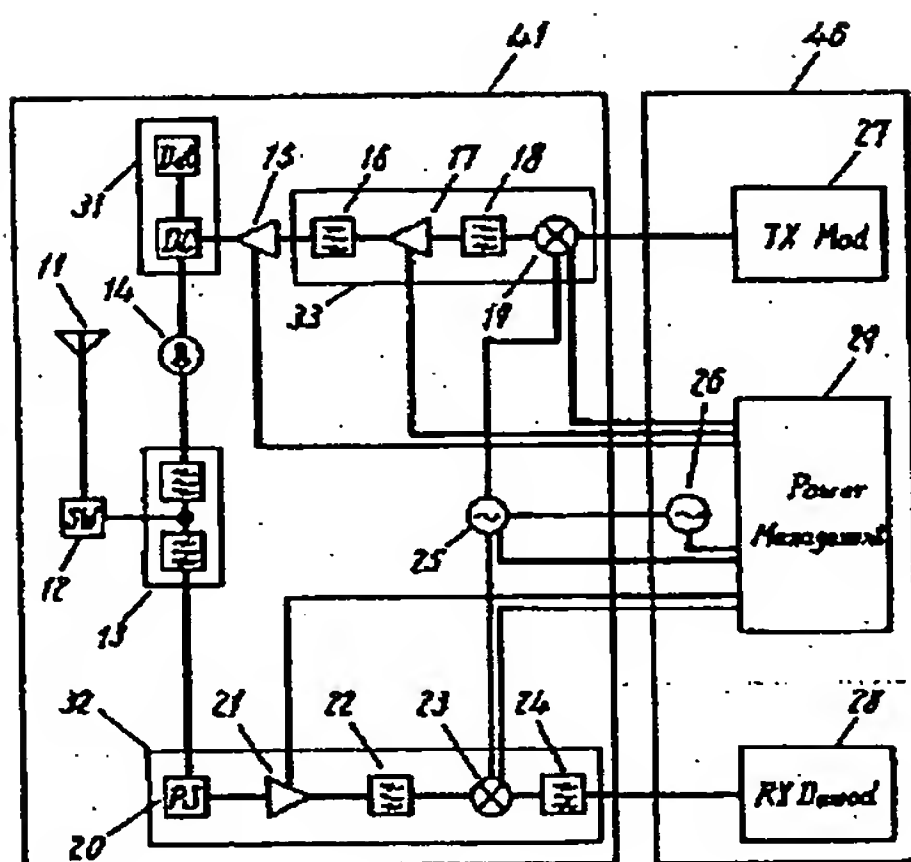
【図6】従来の高周波無線回路装置を示す電気回路図

【符号の説明】

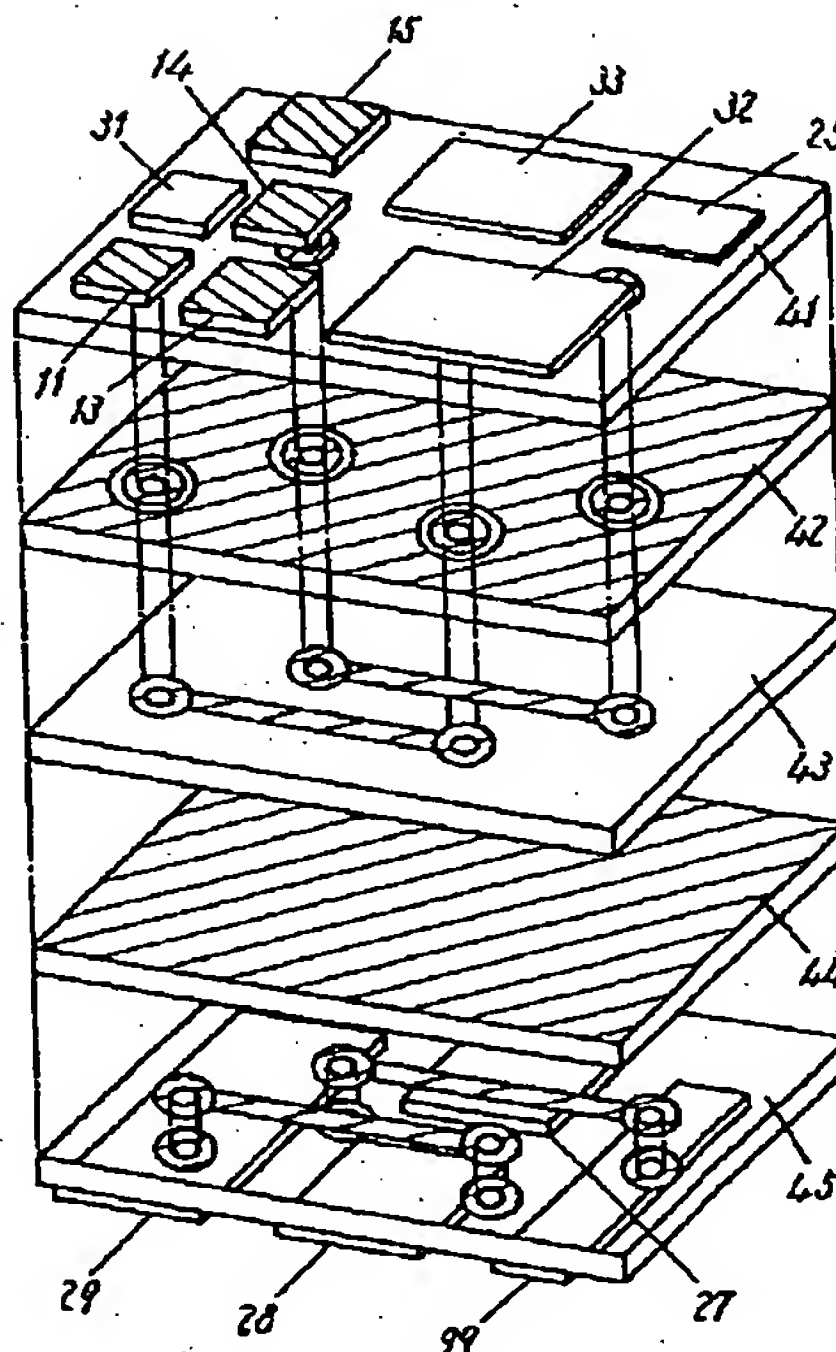
- 11 アンテナポート
- 12 アンテナスイッチ
- 13 アンテナ共用器
- 14 アイソレータ
- 15 電力増幅器
- 16 第1のフィルタ
- 17 送信増幅器
- 18 第2のフィルタ
- 19 送信ミキサ
- 20 移相器
- 21 低雑音増幅器
- 22 第3のフィルタ
- 23 受信ミキサ
- 24 第4のフィルタ
- 25 PLL発振器
- 26 基準信号発振器

- 27 送信変調器
- 28 受信復調器
- 29 電源制御回路
- 31 電力検波回路
- 32 受信部
- 33 送信部
- 41 多層基板の一方の面（第1層）
- 42 第2層
- 43 第3層
- 44 第4層
- 45 第5層
- 46 多層基板の他方の面（第6層）
- 47 ソース
- 48 第1のコンデンサ
- 49 第2のコンデンサ
- 50 PチャネルMOSFET
- 51 第1の電源端子
- 52 第2の電源端子

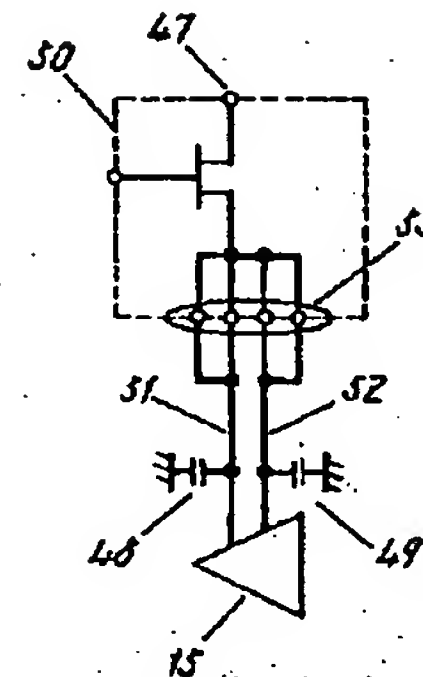
【図1】



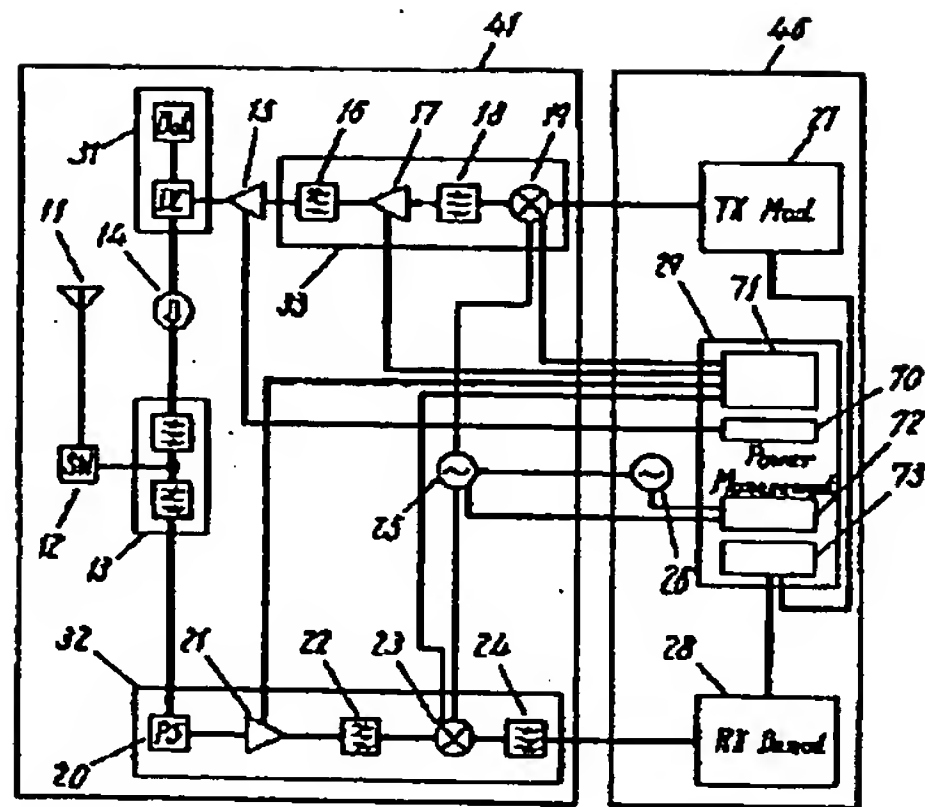
【図2】



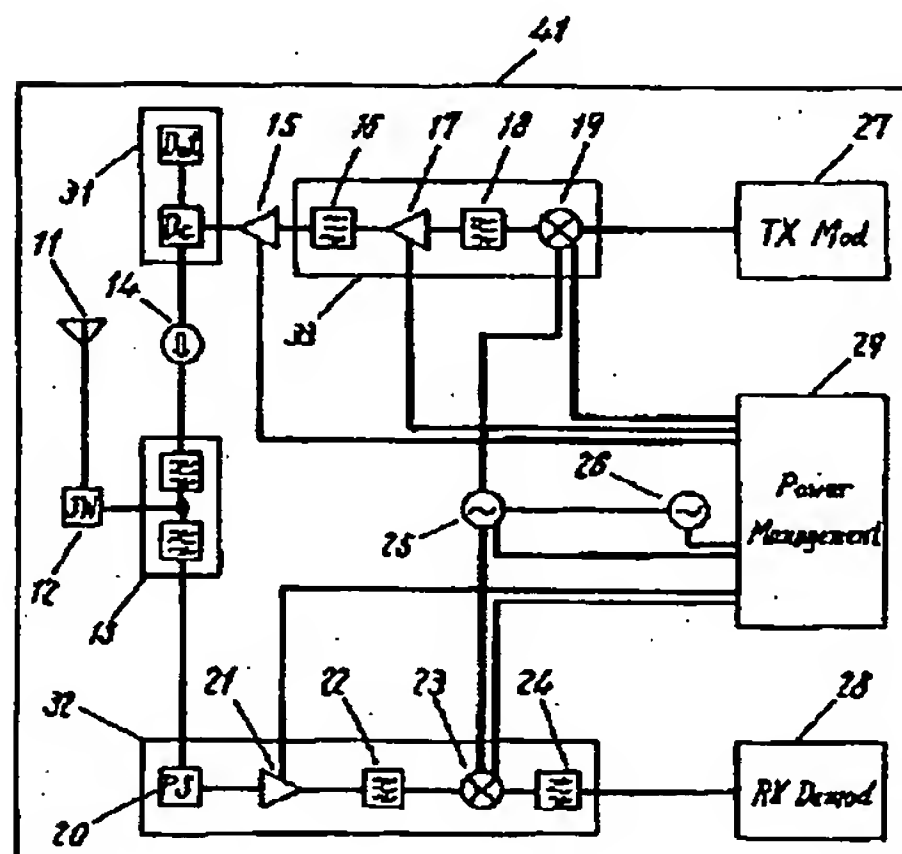
【図4】



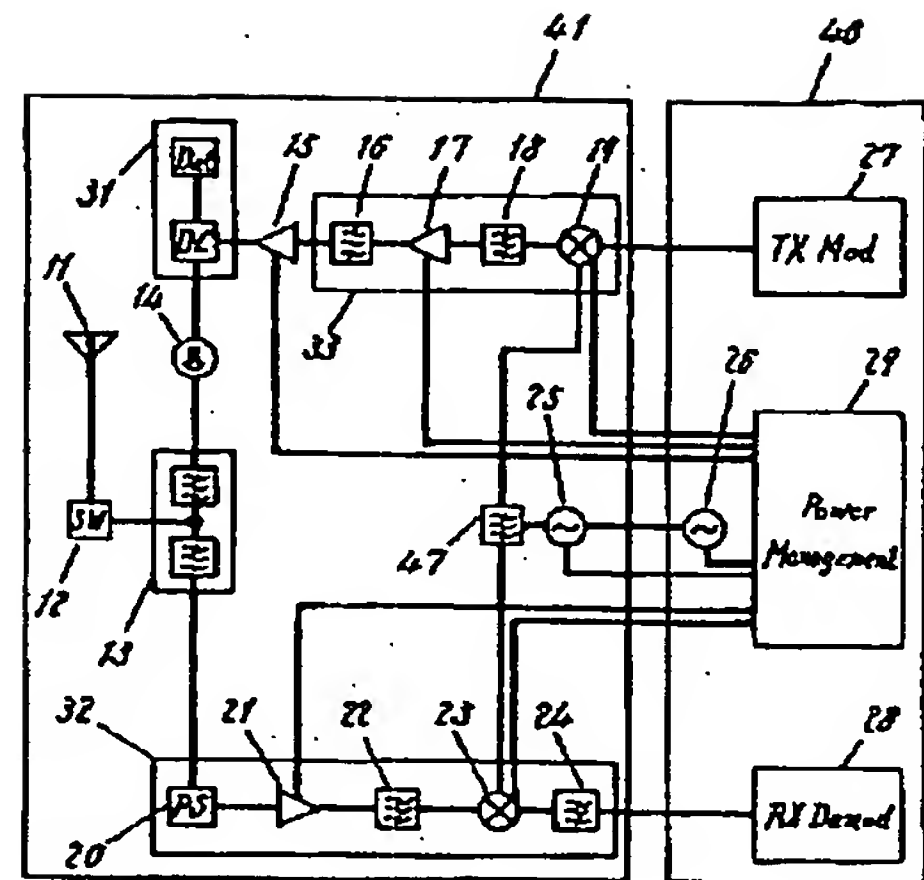
【図3】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 英司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 浅川 恭輝  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E346 AA12 AA15 AA43 AA51 BB02  
BB03 BB04 BB07 HH01  
5K011 AA04 DA00 JA01 KA00  
5K052 AA00 BB01 DD16 FF01 FF38  
GG35